

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-208073
 (43)Date of publication of application : 07.08.1998

(51)Int.Cl.

G06T 15/00
 H04N 13/02

(21)Application number : 09-005243

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 16.01.1997

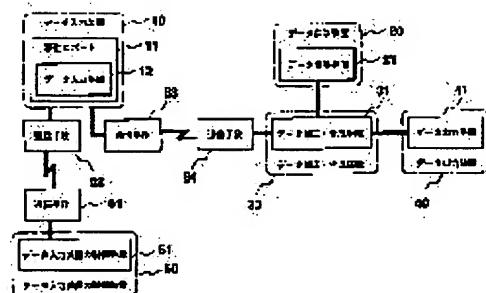
(72)Inventor : MINAGAWA TAKESHI
 MORIYA TOSHIO
 TAKEDA HARUO

(54) VIRTUAL REALITY CREATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To harmonize a real world and a virtual world in a natural form anywhere by synthesizing data inputted from a moving body with data provided from a data providing means correspondingly to movement of the moving body.

SOLUTION: A data input device 10 is provided with a moving robot 11 and a data input means 12 and is controlled by an input signal from a communication means 62 and uses a communication means 63 to output signals from the moving robot 11 and the data input means 12. A data providing device 20 is provided with a data providing means 21. A data processing and synthesizing device 30 is provided with a data processing and synthesizing means 31 and uses the data processing and synthesizing means 31 to process/synthesize and output the input signals from a communication means 64 and the data providing means 21. A data output device 40 uses a data output means 41 to output the input signal from the data processing and synthesizing means 31. A controller 50 of the data input device generates a control signal, which controls the moving robot 11 and the data input means 12, by a control means 51 and uses a communication means 61 to output it.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The data synthesizer unit characterized by to have the data supply equipment which can supply data other than the data inputted from the mobile in which a data input is possible, the data which matched with migration of said mobile the data inputted from said mobile, and were supplied from said data supply means, and data processing and the synthesizer unit compound, and data-output equipment which output the data compounded with said data processing and synthesizer unit.

[Claim 2] The data inputted from said mobile in a data synthesizer unit according to claim 1 are a data synthesizer unit characterized by being the image data which said mobile picturizes.

[Claim 3] The data synthesizer unit characterized by performing delivery of the data between said data processings and synthesizer units, and data output means on radio using means of communications in a data synthesizer unit according to claim 1.

[Claim 4] The merge approach characterized by matching with reception the 2nd data other than the 1st data inputted from the mobile, and said data, matching said 1st data with migration of said mobile, and compounding said 2nd data.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the data synthesizer unit and the merge approach of compounding separate data. It is related with the equipment which realizes virtual reality which used the mobile robot especially. It is related with realizing an image (virtual reality) in detail based on the image inputted by the mobile robot.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is the following in the conventional technique for creating virtual reality. First, an object is photoed to the virtual reality listing device "which sets the leading role as the target of the real world" in the room beforehand made for photography, and there is equipment which embeds and outputs the object to the virtual world made beforehand in it. Generally this is called virtual studio. Or I have human being who becomes a candidate for photography learn a marker beforehand, a motion of the marker is photographed with two or more cameras, and there is a technique of incorporating natural actuation as digital data, by following the motion of those markers on analysis equipment. Generally this is called a motion capture technique.

[0003] Next, how many three-dimension configurations of a photography environment are restored from that image, it comes out, various actuation is carried out, and there is a technique for which a three-dimension CG character is not embedded in the environment and which outputs the image among the virtual reality creation techniques "which embeds the element of a virtual world based on an on-the-spot photo." Generally this is called an on-the-spot photo CG composition technique.

[0004] Furthermore, a robot is moved with the parameter defined beforehand and the equipment which takes a photograph is one of things using a mobile robot. This is used by the cinematography etc. and, generally is called the motion control camera.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] With these techniques, since it was difficult, starting automatically the object embedded to a virtual world from the image of the real world needed rooms of special conditions, such as the blue back's room, in said virtual studio, in order to make logging easy. Therefore, virtual reality was not able to be experienced when it was not in the room. Moreover, although the camera is installed in the specific location of the room and include-angle accommodation can be performed, since migration of a location cannot be performed, if distance with the camera for photography separates, the quality of an image will deteriorate. Moreover, in a motion capture technique, there is troublesomeness that the candidate for photography must learn a marker beforehand, and since it must move learning a marker, there is a problem that virtual reality cannot be experienced automatically, unconsciously.

[0006] Moreover, in an on-the-spot photo CG composition technique, although there is an advantage with the quality of an image "a location is not chosen", "maintainable", the character of a virtual world only moves and there is no interaction of the real world and a virtual world. Moreover, about a point without the interaction of the real world and a virtual world, a motion

control camera is the same as that of an on-the-spot photo CG composition technique.

[0007] This invention aims at offering the equipment which realizes reconciliation of the natural form of the real world and a virtual world, without choosing a location to the above technical problem. Namely, in order not to need the specific room etc. for use of equipment but to experience virtual reality, the preparation by the side of a user, such as giving a marker, is unnecessary, the quality of the input from an input means can be maintained while it has been high, and it aims at offering the equipment which does an interaction and can suit between the real world and a virtual world further.

[0008]

[Means for Solving the Problem] This invention was considered as the following configurations, in order to solve the aforementioned problem. It is the data synthesizer unit characterized by to have the data supply equipment which can supply data other than the data inputted from the mobile in which a data input is possible, the data which matched with migration of said mobile the data inputted from said mobile, and were supplied from said data supply means, and data processing and the synthesizer unit compound, and data-output equipment which output the data compounded with said data processing and synthesizer unit. Moreover, it is the merge approach characterized by matching with reception the 2nd data other than the 1st data inputted from the mobile, and said data, matching said 1st data with migration of said mobile, and compounding said 2nd data.

[0009] More specifically, it is as follows. It had the data supply equipment characterized by to have two of a mobile robot, the data entry unit equipped with a data input means are attached to it, a data input means or means of communications, a storage means, or sorts or more of they, data processing and a synthesizer unit, a data-output means, and the control means of a data entry unit, and the configuration that sequential-process it, and data processing and a synthesizer unit compound the data which obtained from said input device and said data supply equipment, and outputs to an output means took.

[0010] When the data input means is attached to the mobile robot, since a data input means becomes possible [moving freely], a data input can be performed without calling at a specific location, and the quality of the data inputted since a data entry unit is controllable by the control means of a data entry unit can be maintained. Furthermore, by offering the means for "the element of a virtual world is embedded to the data expressing the real world", and "processing sequentially and outputting the inputted data" in addition to the ability moving a data input means freely, between the real world and a virtual world, an interaction can be done and it can suit. Moreover, the preparation by the side of a user becomes unnecessary by offering the means which embeds the element of a virtual world based on the real world.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail. Drawing 1 is the functional block diagram showing one example of this invention. In Drawing 1, a data entry unit 10 is equipped with a data input means 12 to be attached to a mobile robot 11 and a robot 11, can perform delivery of means of communications 62 and 63 and a signal (data), is controlled by the input signal from means of communications 62, and outputs the signal from a mobile robot 11, and the signal from the data input means 12 using means of communications 63. Data supply equipment 20 seems to have the data supply means 21. Data processing and a synthesizer unit 30 are equipped with data processing / composition means 31, using data processing / composition means 31, processes and compounds the input signal from means of communications 64, and the input signal from the data supply means 20, and outputs them. Data output equipment 40 is equipped with the data output means 41, and outputs the input signal from data processing / composition means using the data output means 41. The control device 50 of a data entry unit generates the control signal which controls a mobile robot 11 and the data input means 12 by the control means 51 so that it may be equipped with the control means 51 of a data entry unit and can perform delivery of means of communications 61 and a signal, and it outputs the signal using means of communications 61.

[0012] In addition, in this example, it connects by the approach which used means of communications between a control device 50 and a data entry unit 10 and between a data entry

unit 10, and data processing and a synthesizer unit 30. Although the configuration which carries out direct continuation with a signal line was taken between data supply equipment 20, and data processing and a synthesizer unit 30 and between data processing and a synthesizer unit 30, and data output equipment 40. That delivery of a signal is just performed in connection between these equipments, can also carry out direct continuation between equipment 50 and equipment 10 or of between equipment 10 and equipment 30 with a signal line, and Between equipment 20 and equipment 30 or between equipment 30 and equipment 40 are also connectable by the approach using means of communications. Moreover, the approach of carrying out direct continuation with a signal line and the approach of connecting using means of communications may be used together.

[0013] Furthermore, although data supply equipment 20, data processing and a synthesizer unit 30, and the control device 50 prepared in this example, respectively, when data processing and a synthesizer unit 30 are equipped with a data supply means, in the equipment by this invention, a configuration which serves both as a part or all of a role of data supply equipment 20, and the configuration which serves both as a part or all of a role of a control device 50 when data processing and a synthesizer unit 30 are equipped with a control means are also possible. In taking a configuration data processing and whose synthesizer unit 30 are especially equipped with a data supply means, it is cautious of the ability of the configuration which includes a data input means as a component of data processing and a synthesizer unit to be considered.

[0014] Drawing 2 is the equipment configuration Fig. showing one example at the time of constituting the configuration of drawing 1 from a concrete device. In drawing 2, a mobile robot 110 has the command decoder 111, the migration robot control device 112, a drive system 113, a sensor 114, the video camera controlling mechanism 115, the microphone controlling mechanism 116, A/D converters 117 and 118, communication boards 611 and 621, and 622 and 623, and the video camera 121 and the microphone 122 are attached. Analyzing the control signal inputted through means of communications 611 by the command decoder 111, the command decoder 111 sends a suitable control signal to each controlling mechanisms 112, 115, and 116. The migration robot control device 112 controls a drive system 113 and a sensor 114 based on the control signal sent from the command decoder 111.

[0015] As a drive system 113, the device in which repositioning within the mobile robot 110 of the video camera 121 besides a mobile robot's 110 migration device or modification of camera angle, repositioning within the mobile robot 110 of a microphone 122, etc. are performed is also included. Moreover, the data obtained from the sensor 114 are outputted from a communication board 623. The video camera controlling mechanism 115 performs control of close / OFF of the power source of a video camera 121, a focal distance, and a diaphragm based on the control signal sent from the command decoder 111. The signal inputted from the video camera 121 is changed into a digital signal by A/D converter 117, and is outputted from a communication board 621. Moreover, the microphone controlling mechanism 116 controls close/OFF of the power source of a microphone 122 based on the control signal sent from the command decoder 111.

[0016] The signal inputted from the microphone 122 is changed into a digital signal by A/D converter 118, and is outputted from a communication board 622. The signal which was outputted from communication boards 621, 622, and 623, and was inputted from communication boards 641, 642, and 643, respectively is outputted to a loudspeaker 412 using a screen 411 or a sound board 315 using a graphics board 314, after using the data processing program 3121 and the merge program 3122 with the CG model 211 of a virtual character, and the voice data 212 of a virtual character, being processed and compounded with arithmetic and program control 311 and being further changed into a suitable form by the data output program 3123.

[0017] Here, the input from communication boards 641, 642, and 643 is controlled by arithmetic and program control 311 using the communication control program 3124. Moreover, the CG model 211, voice data 212, and programs 3121, 3122, 3123, and 3124 are read from external storage 313 in main storage 312 if needed. A mobile robot's controller (human being) 81 controls a mobile robot 110 by the keyboard 516 or the mouse 517, looking at the image of the circumference environment of the mobile robot 110 inputted from a video camera 511 with a monitor TV 5121. Using the data 5141 for migration robot controls, the data 5142 for video

camera control, and the data 5143 for microphone control, based on the input → control-code conversion program 5144, the input from a keyboard 516 and a mouse 517 is changed into a control code by arithmetic and program control 513, and is outputted from a communication board 681 with it. Here, the communication board 681 is controlled by arithmetic and program control based on the communication control program 5145.

[0018] Moreover, the data 5141, 5142, and 5143 for control and programs 5144 and 5145 are read into main storage 514 from external storage 515 if needed. In addition, a signal is delivered on radio between communication boards 623 and 643 between communication boards 622 and 642 between communication boards 621 and 641 between communication boards 611 and 681. Moreover, although external storage 313 was prepared in said example, if all data areas, the program fields, and working areas can secure on main storage, it is also possible to omit external storage 313.

[0019] Moreover, in said example, although the keyboard 516 and the mouse 517 were used as a user interface of a control means, the user interface of the control means in this invention is not restricted to these that what is necessary is just what can create the input → control-code conversion program 5144. For example, it is also possible to use a data glove, a joy stick, etc. Moreover, although the controller 81 was controlling the data entry unit 10 based on the information from a monitor TV 5121 in said example, the information from these devices can also be used in the case of control of a data entry unit 10 by newly preparing a monitor TV 5122 and a loudspeaker 5181, branching and outputting the output from data processing and a synthesizer unit 30 also to a monitor TV 5122 and a loudspeaker 5181.

[0020] Moreover, although the controller 81 was performing only control of a data entry unit 10 in said example, it is using what was equipped with the data input means as data processing and a synthesizer unit 30 with the equipment in this invention, and it can add a certain operation also about an output, a controller 81 controlling a data entry unit 10.

[0021] Drawing 3 and drawing 4 are drawings showing one example in the case of using the equipment which used as the base the configuration shown by drawing 2 at the party hall of a stand-up meal format. Drawing 3 is plant layout drawing showing one example of the data entry unit in this case, and drawing 4 is the schematic diagram showing one example in the party hall in this case.

[0022] In drawing 3, a data entry unit 10 attaches a video camera 121, a microphone 122, an arm 131, and the Bon Festival 132 to the mobile robot 110 of drawing 2. At this time, a sensor 114 presupposes that it is the sensor group which can detect four data of the sense within the location within a mobile robot's passing speed, the sense, and the mobile robot 110 of a video camera 121, and the mobile robot 110 of a video camera 121. In addition, the video camera 121 calibrates beforehand. In drawing 4, 101 and 102 are the same as the data entry unit 10 of drawing 3, and these are both controlled by the controller 81 using the control unit 501 and the control unit 502 from control room 711.

[0023] The image and voice which were inputted from the camera 1211 and microphone 1221 of a data entry unit 101 are compounded by the input from data supply equipment 201, and data processing and a synthesizer unit 301, and are outputted from a screen 4111 and a loudspeaker 4121. Similarly, the image and voice which were inputted from the camera 1212 and microphone 1222 of a data entry unit 102 are compounded by the input from data supply equipment 202, and data processing and a synthesizer unit 302, and are outputted from a screen 4112 and a loudspeaker 4122. Both the inputs from the data supply equipments 201 and 202 consist of the CG model 211 of a virtual character, and the voice data 212 of a virtual character. Moreover, the installation of data processing and a synthesizer unit 30 does not ask. The situation in the hall is projected on the monitor TV 5121 installed in control room 711 with the video camera 511 installed in the hall, and a controller 81 can control data entry units 101 and 102, looking at the image.

[0024] In drawing 4, the image acquired with the video camera 1211 is compounded with a virtual world in the form where transpose a mobile robot 101 to the virtual character 2111, and it transposes a mobile robot 102 to the virtual character 2112, and is outputted to a screen 4111. Similarly, the image acquired with the video camera 1212 is compounded with a virtual world in

the form where transpose a mobile robot 101 to the virtual character 2111, and it transposes a mobile robot 102 to the virtual character 2112, and is outputted to a screen 4112. Similarly, the input from a microphone 1221 is compounded with voice data 2121, and the input from a microphone 1222 is compounded by the loudspeaker 4121 with voice data 2122, and is outputted to it at a loudspeaker 4122. Here, depth information is searched for from the image of each video camera by the time series image processing, and after embedding what removed the mobile robot from the obtained three-dimension field, and processed the three-dimension CG model 211 of a virtual character, the approach of changing into two-dimensional data again is used for composition of an image. Moreover, mixing can perform composition of speech information.

[0025] In addition, although control room 711 was installed in the second floor in the party hall in said example, as for control room 711, it is arbitrary where control room is installed by not being attached to the party hall. Moreover, depending on the gestalt of a control means, control room 711 is also ommissible. Moreover, in said example, it is not necessary to restrict a data entry unit 10 to what was illustrated that what is necessary is just to have an input means to be attached to a mobile robot and it. Although it had the sensor 114 and the communication board 623 in said example especially, this is careful of an abbreviation being possible depending on not the indispensable component of a data entry unit but the processing / composition approach of data.

[0026] Moreover, although the data input means 12 were only a video camera 121 and a microphone 122 in said example, the data input means of this invention is not restricted to these. Similarly, although the data output means 41 were only a screen 411 and a loudspeaker 412 in said example, the data output means of this invention is not restricted to these. For example, a liquid crystal display 413 is added as the pen tablet 123 and a data output means as a data input means. It is made for the image of a liquid crystal display 413 to be reflected in the background of the pen tablet 123 here. If the output of data processing and a synthesizer unit 30 is branched and it is made for the same image as a screen 411 to be reflected in a liquid crystal display 413, an illustration can be drawn on a screen 411 in collaboration, and it can also scribble on the face of the virtual character on a screen 411.

[0027] Especially the signal that a data input means and a data output means treat is noticed about it not being what is restricted to a picture signal and a sound signal. For example, the arm 133 which has structure which can grasp an object instead of an arm 131 is attached to a mobile robot 110, a pressure sensor is prepared for him as an input means, and the data for control of an arm 133 are got from data supply equipment 20. Based on the data for control of the arm 133 which obtained the input from a pressure sensor from data supply equipment 20, it sets to data processing and a synthesizer unit 30. With processing and compounding and outputting a suitable control code to an arm 133 Hands [character / virtual] can be shaken including special effect, such as "wearing the face which seems to be painful and grasping again strongly (this expression being outputted to a screen 411), if it grasps strongly", and can also be shaken in the place distant through two mobile robots. In addition, delivery of the signal between data processing and a synthesizer unit 30, and the arm 133 as one of the output means is performed on radio using means of communications in this case.

[0028] Furthermore, although main storage was used as data supply equipment in said example, the data supply means in this invention is not restricted to main storage that what is necessary is just to have a data input means, means of communications, storage means, or those two sorts or more. Therefore, as an output of data supply equipment 20, the output of the data supply equipment 20 which can be put on this invention although the output (when it has means of communications) of the various processors besides the data (when it has a storage means) prepared beforehand and this equipment, a user's input, etc. can be considered (when it has a data input means) is not restricted to these. Furthermore, although the data outputted from data supply equipment were CG model of a virtual character, and the voice data of a virtual character, they are not restricted to these here as data outputted from data supply equipment.

[0029] Furthermore, in said example, it is not necessary to restrict data processing and a synthesizer unit to what was illustrated that what is necessary is just what acquires the input from a data entry unit 10, and the input from data supply equipment 20, processes and

compounds them, and can be outputted to data output equipment 40 using means of communications. Furthermore, in said example, it does not restrict to what was illustrated that what is necessary is just what can control a required thing among the components of a data entry unit as a control device of a data entry unit. For example, if the power source of a video camera 121 and a microphone 122 is made the same with a mobile robot's 110 power source in said example and control of a video camera 121 and a microphone 122 will not be performed other than close/OFF of a power source, controlling mechanisms 115 and 116, the data 5142 and 5143 for control, and the command decoder 111 are ommissible. Moreover, when the hall can be overlooked from control room 711 like said example for example, it is also possible to control looking at the situation in the direct hall without using a video camera 511 and a monitor TV 5121.

[0030] Furthermore, means of communications which receives the output from a data entry unit 10 can be added as a component of a control device 50, and control of a data entry unit 10 can also be made easier using the data fed back from the data entry unit 10. Moreover, as an object which a control device 50 controls, although there are a motion of a mobile robot 11, various setup (for example, the focal distance of a camera, a diaphragm, etc.) of the location in the mobile robot 11 of the data input means 12 and a posture, and a data input means, etc., the controlled system of a control device 50 is not restricted to these, for example. Moreover, although the number of data entry units 10 was two in said example, the number of data entry units 10 cannot be restricted to two sets, can also be reduced to one set, and can also be used. [many] For example, in said example, it is possible to carry a drink etc. on the Bon Festival 132 of that data entry unit 10 how many sets, and to also make it move about the inside of the party hall instead of a waiter.

[0031] Furthermore, although it was one set at a time, it is not necessary to restrict the video camera 121 and microphone 122 which are attached to an input device 10 in said example to one set, and these can use them, respectively as required. For example, the stereo input of an image and voice is attained by using two sets at a time, respectively.

[0032] Furthermore, although the number of data supply equipment 20, the number of data processing and synthesizer units 30, the number of data output equipment 40, and the number of the control devices 50 of a data entry unit were in agreement with the number of data entry units 10 in said example, it cannot be dependent on the number of data entry units 10, and only a required number can be respectively used for the number of these equipments in this invention. For example, in said example, a data entry unit is four sets, 101, 102, 103, and 104, and data supply equipment, and data processing and a synthesizer unit are possible also for the configuration of [equipment / one set (20 and 30) and / data output] one set (50) in two sets, 4111 and 4112, and the control unit of a data entry unit respectively. If a screen is used as a video camera and a data output means as a data input means in this case, it can be said that the output concerning a data entry unit 104 to the left half of a screen 4112 in the output concerning a data entry unit 103 in the output concerning a data entry unit 102 in the output about a data entry unit 101 is displayed on the left half of a screen 4111 in the right half of a screen 4112 in the right half of a screen 4111, respectively. Moreover, it is also possible to change automatically the output about which input unit is displayed for every fixed time amount, and if data processing and a synthesizer unit 30 are equipped with the input means, it is also possible to change which output a controller 81 aims at various effectiveness and is displayed.

[0033] Furthermore, although the number of the party halls was one in said example, this invention is not restricted to this. A data entry unit is movable, and since it is possible to input the real world in some locations, it is also possible to carry out 2 (701 702) preparation of the same party hall as said example, for example, to project the situation in the party hall 701 on a screen 4111, and to project the situation in the party hall 702 on a screen 4112. Moreover, although the calibration of a camera was performed beforehand and the sensor 110 was attached to the mobile robot in order to acquire depth information from an image in said example, the configuration change of the above-mentioned preliminary data input unit is not restricted to what was illustrated.

[0034] Furthermore, the three-dimension configuration presumption technique from an image is

not restricted to the aforementioned time series image processing. For example, if two sets of video cameras are used as a data input means, depth information can be acquired by the stereo image processing. For example, the data in the party halls, such as a location of the top view and obstructions of the hall (a table, chair, etc.), are obtained beforehand, and it stores in main storage. Furthermore, give data processing and a synthesizer unit from data supply equipment, or A transmitter is attached to obstructions, such as a table, a chair, etc. at the hall, and the receiver is attached in a mobile robot 110. Give more exact location and include-angle information to data processing and a synthesizer unit, or If the data which attached the transmitter to the obstruction and mobile robot at the hall, attached the receiver to head lining in the hall, and were obtained from the receiver are given to data processing and a synthesizer unit through data supply equipment, the presumed precision of restoration of depth information can be raised.

[0035] Furthermore, although processing "restored depth information, embedded the three-dimension model of a virtual character, and it was changed and outputted to two-dimensional data" about processing / composition processing to the input of a picture signal in said example was performed, processing / composition processing to the input of the picture signal in this invention is not restricted to this. For example, you may decide to perform processing which draws a two-dimensional virtual character a top and makes it the suitable location of the inputted image if needed. Furthermore, it is also possible to, perform processing about the shadow of a mobile robot and a virtual character for example, or to remove a mobile robot's image, to interpolate a lack part from other images, and to project the image in "the party hall in which a mobile robot is not present."

[0036] Furthermore, although composition of the sound signal in processing and the synthesizer unit 30 of data only performed mere mixing in said example, it is using a vocal quality conversion technique, and it is also possible to process a user's vocal quality. For example, in said example, users 821 and 822 are projected on the left half of a screen 4111, and a right half by rise, respectively, and "a mimicry duet" can be realized, if users' 821 and 822 vocal quality is processed using the vocal quality data of the singer who stored in main storage 312 beforehand and it outputs to loudspeakers 4121 and 4122.

[0037] Moreover, although the virtual character was used only as replacement of a mobile robot in said example, use of a virtual character is not restricted to this. For example, it compounds on the image into which how many persons of that virtual character were inputted, and it can also output to a screen 411 as a "sponsor", can compound on the image into which how many persons of that virtual character were inputted, and can also output to a screen 411 as "a participant in a party." The participant 82 and virtual character of a party are able "to play a janken" in the image projected on the screen 411. [that the participant 82 and virtual character of a party sing a duet by this in the image projected on the screen 411,] In addition, as a CG model of a virtual character, if a motion of the three-dimension model of the two-dimensional character drawn with the draw tool and a fictitious character, a real person's three-dimension model, and the real person that incorporated with the motion capture technique etc. is data which can be treated with data processing and a synthesizer unit 30, it will not ask the classification.

[0038] Moreover, although the data entry unit 10 was controlled by the controller 81 using the control device 50 in said example, control of the data entry unit in this invention is not restricted to remote control by human being. For example, it is also possible to build into a mobile robot 110 the main storage which memorized the various data for control and the program for control, the arithmetic and program control which generates the code for control using those data and programs, and the sensor which is required for control, and to carry out autonomous action to a data entry unit 10.

[0039] According to the above example, the equipment by this invention can also use ***** such as the party hall, without a problem by making a data entry unit into "a mobile robot and a data input means." Moreover, since a data input means can move about freely with a mobile robot, unlike the camera of the conventional location cover half, approaching the target object and obtaining a high quality input or performing the input by various camera angle (vertical

and horizontal migration, modification of an elevation angle), and an object to photograph can be chased after.

[0040] By moreover, the plan "to embed the element of a virtual world to the data expressing the real world" The world of virtual reality can be experienced without being conscious since preparation of giving a marker in the user side who becomes a candidate for photography is unnecessary. Furthermore, since a "virtual world" can be embedded as required based on the "real world", the virtual reality more near reality is realizable, and if it is the case where real time nature is thought as important, further Real time nature can be raised by managing processing / composition processing in which the equipment engine performance was balanced. Furthermore, since real time nature improves by reducing the amount of the processing which processing and composition take compared with the case "where the element of the real world cut out from the on-the-spot photo based on the virtual world is embedded", the sense of reality at the time of doing an interaction mutually by the real world and the virtual world improves. Furthermore, the fitting image which does not have conflict in points, such as a context, the Perth effectiveness, and a shadow, depending on the processing at the time of embedding a virtual character on the image of the real world is acquired, and more real virtual reality can be created.

[0041] Moreover, it becomes possible to synchronize action in the real world, and action by the virtual world by the plan "to sequential process and compound an input and to output it." Furthermore, since an input means becomes possible [always existing near the user] by attaching an input means to a mobile robot, it is realizable that a user will shake hands [character / virtual] within a screen for example, if a user shakes hands [robot]. By this, a user will do the virtual experience of the interaction with the virtual world in an output also in the input phase, and sense of reality improves. Moreover, the virtual character which exists only in a screen can be used, or the participants in a party can enjoy the gap in in the "real world" and "the world in a screen" with processing and outputting the input from the real world, and the virtual reality which cannot be experienced can be experienced in the real world. In addition, if a part of fictitious character is made to exist also in the party hall using a stuffed-animal suit etc. when using the fictitious virtual character which exists only in a screen, it is expectable that the increase of unexpected nature and the above-mentioned effectiveness increase.

[0042] Moreover, the same output as the output unit which branched and installed the output of data processing and a synthesizer unit in the party hall also in control room 711 is obtained. If what changed the voice of a controller 81 into each virtual characters as voice data outputted from data supply equipment will be used through data supply equipment that a controller 81 takes a questionnaire in control room 711, or takes out quiz **** -- etc. -- the spectator and interaction of a party can be done mutually, and in spite of not being in the party hall, it can participate in a party indirectly. Moreover, if a large-sized screen is used as an output means, even if there is no special facility of a stage etc., each user can carry out a self-expression to the whole party hall using the whole body because I approach a mobile robot and have him project. Moreover, it is expectable by adding added value, such as making a mobile robot carry a drink etc., as a psychological effect that the more natural image which makes the image of the mobile robot as a "data entry unit" fade out of the consciousness of the participants in a party, and does not have the feeling of tension of "a photograph being taken" and "looking" can be photoed.

[0043] Furthermore, it is expectable that the sense of incongruity to the increase of a sense of closeness to a mobile robot and a mobile robot existing in the party hall fades, and the image of the mobile robot as a "data entry unit" fades further out of the consciousness of the participants in a party by replacing a mobile robot in a virtual character and making it display in a screen. Furthermore, when a thing without feeling of a "mobile robot" serves as roles, such as a cameraman and a waiter, it is lost that third persons other than the participant in a party intervene in a direct party, and the effectiveness of the ability to make the participants in a party relaxing can also be expected.

[0044] In addition, although said example was explained taking the case of the party hall of a stand-up meal format, the equipment by this invention is not restricted to use at the party hall of a stand-up meal format, such as use as a part of restaurant entertainment, use in various

theme parks, or use as a simulator.

[0045]

[Effect of the Invention] As stated above, according to this invention, an input means is attached to a mobile robot, by offering the means for "the element of a virtual world is embedded to the data expressing the real world", and "sequential processing and compounding an input and outputting it", he cannot choose a location, a user cannot be conscious of the virtual reality actually high quality soon which used the real world as the base, and it can realize in a natural form.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the functional block diagram showing one example of the equipment by this invention.

[Drawing 2] It is the equipment configuration Fig. showing one example of the equipment by this invention.

[Drawing 3] It is plant layout drawing showing one example of a data entry unit.

[Drawing 4] It is the conceptual diagram showing one example at the time of using the equipment by this invention at the party hall.

[Description of Notations]

10 -- A data entry unit, 11 -- A mobile robot, 12 -- Data input means, 121 [-- Bon Festival,] -- A video camera, 122 -- A microphone, 131 -- An arm, 132 20 -- Data supply equipment, 21 -- A data supply means, 30 -- Data processing and a synthesizer unit, 31 -- Data processing / composition means, 40 -- Data output equipment, 41 -- Data output means, 411 -- A screen, 412 -- A loudspeaker, 50 -- The control unit of a data entry unit, 51 [-- Control room, 712 / -- A table, 81 / -- The controller (human being) of a data entry unit 10, 82 / -- Participant in a party (human being)] -- The control means of a data entry unit, 511 -- The video camera for the party hall complete view photography, 6 -- Means of communications, 711

[Translation done.]

* NOTICES *

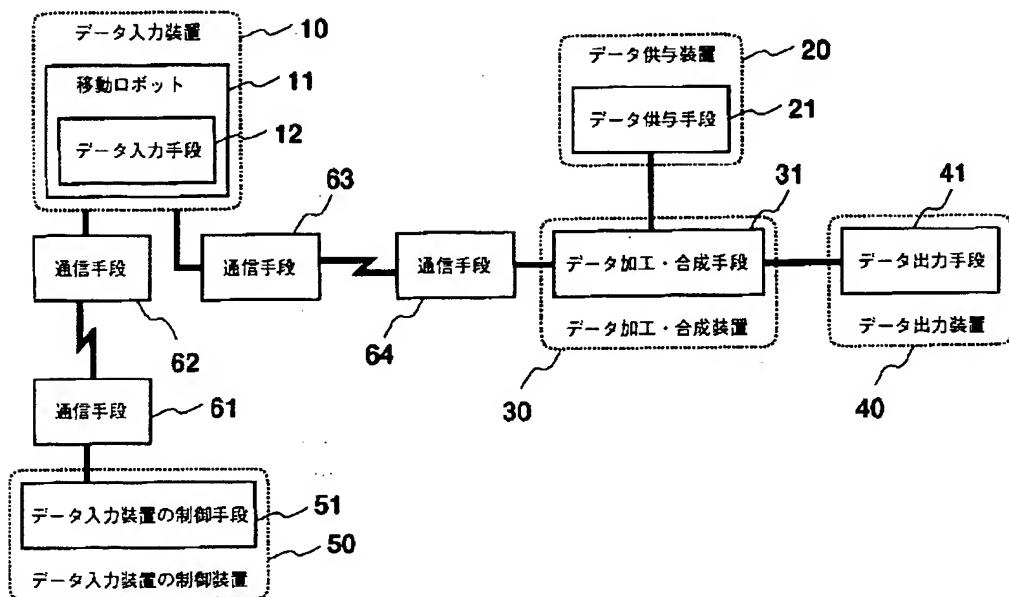
JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. *** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

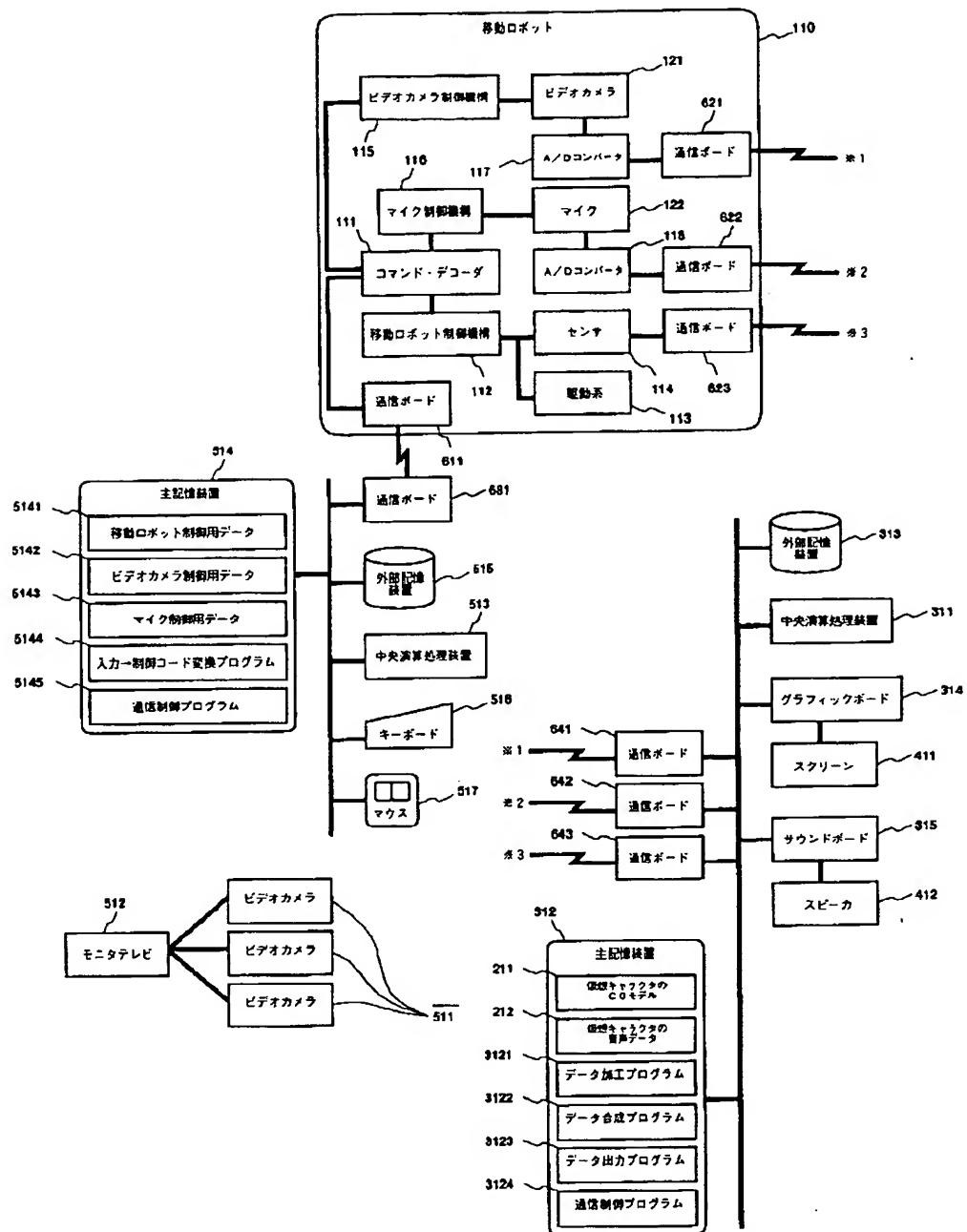
[Drawing 1]

図 1



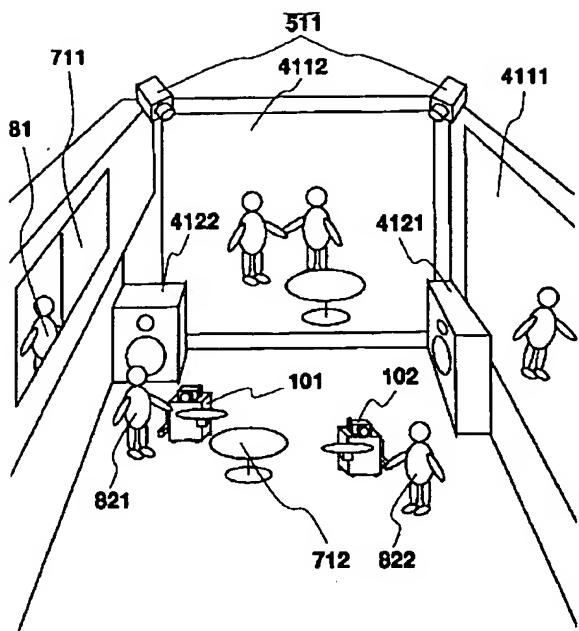
[Drawing 2]

図 2



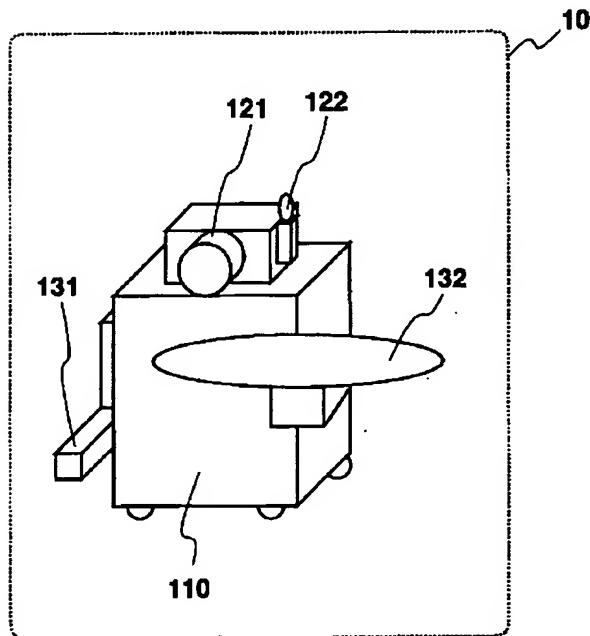
[Drawing 3]

図 4



[Drawing 4]

図 3



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-208073

(43)公開日 平成10年(1998)8月7日

(51)Int.Cl.*

G 0 6 T 15/00
H 0 4 N 13/02

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62
H 0 4 N 13/02

3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全10頁)

(21)出願番号

特願平9-5243

(22)出願日

平成9年(1997)1月16日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 皆川 剛

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 守屋 俊夫

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 武田 晴夫

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

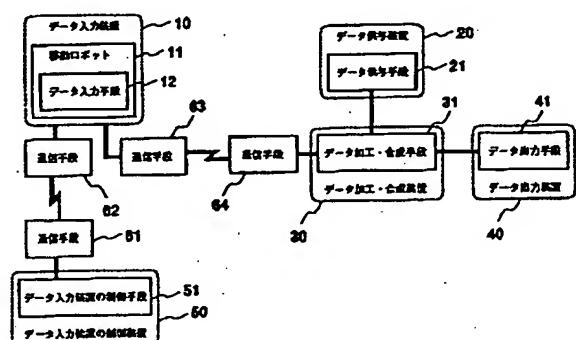
(54)【発明の名称】 仮想現実作成装置

(57)【要約】

【課題】従来の仮想現実作成装置では、ユーザが仮想現実を体験するためにブルーバックなどの特別な部屋を必要とした。また、入力装置の位置が固定であることから、画像の質を保つことが難しかった。別の技術では、これらの問題は解決されるものの、仮想世界のキャラクタが動くだけで、現実世界と仮想世界とで相互作用を及ぼし合うことができなかつた。

【解決手段】移動ロボット(11)が入力手段(12)の付属した入力装置(10)を備え、入力装置10からの入力をベースに入力装置10からの入力とデータ供与装置(20)からの入力をデータの加工・合成装置(30)で加工・合成し、出力装置(40)に出力する。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】データ入力可能な移動体から入力されたデータとは別のデータを供与可能なデータ供与装置と、前記移動体から入力されたデータを、前記移動体の移動に対応づけて、前記データ供与手段から供与されたデータと合成するデータ加工・合成装置と、前記データ加工・合成装置で合成されたデータを出力するデータ出力装置とを有することを特徴とするデータ合成装置。

【請求項2】請求項1に記載のデータ合成装置において、

前記移動体から入力されるデータは、前記移動体が撮像する画像データであることを特徴とするデータ合成装置。

【請求項3】請求項1に記載のデータ合成装置において、

前記データ加工・合成装置とデータ出力手段の間のデータの受け渡しを通信手段を用いて無線で行うことを特徴とするデータ合成装置。

【請求項4】移動体から入力された第1のデータおよび前記データとは別の第2のデータとを受け取り、前記第1のデータを、前記移動体の移動に対応づけて、前記第2のデータとを合成することを特徴とするデータ合成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、別々のデータを合成可能なデータ合成装置およびデータ合成方法に関する。特に、移動ロボットを使用した仮想現実を実現する装置に関する。詳しくは、移動ロボットから入力された映像に基づいて映像（仮想現実）を実現することに関する。

【0002】

【従来の技術】仮想現実を作成するための従来技術には、次のようなものがある。まず、「現実世界の対象を主役とする」仮想現実作成装置には、あらかじめ撮影用に作られた部屋の中で対象を撮影し、その対象をあらかじめ作られた仮想世界に埋め込んで出力する装置がある。これは一般にバーチャルスタジオと呼ばれるものである。あるいは、撮影対象となる人間にあらかじめマークを身につけてもらい、複数台のカメラでそのマークの動きを撮り、解析装置上でこれらのマークの動きを追っていくことによって自然な動作をデジタルデータとして取り込む技術がある。これは一般にモーションキャプチャ技術と呼ばれるものである。

【0003】次に、「実写をベースに仮想世界の要素を埋め込む」仮想現実作成技術には、何枚かの画像から撮影環境の3次元形状を復元し、その環境に3次元CGキャラクタを埋め込んで様々な動作をさせ、その映像を出力する技術がある。これは一般に実写CG合成技術と呼ばれるものである。

【0004】さらに、移動ロボットを使うものとしては、あらかじめ定められたパラメータによってロボットを動かし、撮影を行う装置がある。これは映画撮影などで使われているもので、一般にモーションコントロールカメラと呼ばれているものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これらの技術では、仮想世界へ埋め込む対象を現実世界の映像から自動で切り出すことは難しいため、前記バーチャルスタジオでは切り出しを容易にするためにブルーバックの部屋など特別な条件の部屋を必要とした。そのため、その部屋の中でなければ仮想現実を体験することができなかった。また、カメラは部屋の特定の位置に設置されており、角度調節はできるが場所の移動はできないものである。撮影対象とカメラとの距離が離れてしまうと画像の質が劣化してしまう。また、モーションキャプチャ技術においては、撮影対象があらかじめマーカーを身につければならないという煩わしさがあり、また、マーカーを身につけながら動かなければならないので意識せず自然に仮想現実を体験することができないという問題がある。

【0006】また、実写CG合成技術においては、「場所を選ばない」「画像の質が維持できる」などの利点があるものの、仮想世界のキャラクタが動くだけであり、現実世界と仮想世界との相互作用がない。また、現実世界と仮想世界との相互作用がない点については、モーションコントロールカメラも実写CG合成技術と同様である。

【0007】本発明は、以上の課題に対し、現実世界と仮想世界との自然な形の融合を場所を選ばずに実現する装置を提供することを目的とするものである。すなわち、装置の使用に特定の部屋などを必要とせず、仮想現実を体験するためにマーカーをつけるなどのユーザ側の準備がなく、入力手段からの入力の質を高いまま維持することができ、さらに現実世界と仮想世界との間で相互作用を及ぼしあうことができるような装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の問題を解決するために、以下の構成とした。データ入力可能な移動体から入力されたデータとは別のデータを供与可能なデータ供与装置と、前記移動体から入力されたデータを、前記移動体の移動に対応づけて、前記データ供与手段から供与されたデータと合成するデータ加工・合成装置と、前記データ加工・合成装置で合成されたデータを出力するデータ出力装置とを有することを特徴とするデータ合成装置である。また、移動体から入力された第1のデータおよび前記データとは別の第2のデータとを受け取り、前記第1のデータを、前記移動体の移動に対応づけて、前記第2のデータとを合成することを特徴とす

るデータ合成方法である。

【0009】より具体的には、以下の通りである。移動ロボットとそれに付属するデータ入力手段を備えたデータ入力装置と、データ入力手段あるいは通信手段あるいは記憶手段あるいはそれらのうちの2種以上を備えることを特徴とするデータ供与装置と、データ加工・合成装置と、データ出力手段と、データ入力装置の制御手段とを備え、データ加工・合成装置が前記入力装置および前記データ供与装置から得たデータを順次加工・合成し出力手段に出力するという構成をとった。

【0010】データ入力手段が移動ロボットに付属していることにより、データ入力手段が自由に動くことが可能となるので特定の場所によらずにデータ入力を行うことができ、データ入力装置の制御手段によってデータ入力装置を制御することができるので入力されるデータの質を保つことができる。さらに、データ入力手段が自由に動けることに加え「現実世界を表現するデータに仮想世界の要素を埋め込む」「入力されたデータを順次処理して出力する」ための手段を提供することで、現実世界と仮想世界との間で相互作用を及ぼしあうことができる。また、現実世界をベースに仮想世界の要素を埋め込む手段を提供することで、ユーザ側の準備が不要となる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は本発明の一実施例を示す機能構成図である。図1において、データ入力装置10は移動ロボット11とロボット11に付属するデータ入力手段12を備え、通信手段62、63と信号(データ)の受け渡しが行えるものであり、通信手段62からの入力信号によって制御され、移動ロボット11からの信号およびデータ入力手段12からの信号を通信手段63を用いて出力する。データ供与装置20はデータ供与手段21を備えるようなものである。データ加工・合成装置30は、データ加工・合成手段31を備え、通信手段64からの入力信号とデータ供与手段20からの入力信号をデータ加工・合成手段31を用いて加工・合成し出力するものである。データ出力装置40はデータ出力手段41を備え、データ加工・合成手段からの入力信号をデータ出力手段41を用いて出力するものである。データ入力装置の制御装置50はデータ入力装置の制御手段51を備え、通信手段61と信号の受け渡しが行えるようなものであり、移動ロボット11およびデータ入力手段12を制御する制御信号を制御手段51によって生成し、その信号を通信手段61を用いて出力する。

【0012】なお、本実施例においては、制御装置50とデータ入力装置10の間およびデータ入力装置10とデータ加工・合成装置30の間は通信手段を用いた方法で接続し、データ供与装置20とデータ加工・合成装置30の間およびデータ加工・合成装置30とデータ出力

装置40との間は信号線で直接接続する構成を取ったが、これらの装置間の接続では信号の受け渡しができればよく、装置50と装置10の間あるいは装置10と装置30の間を信号線で直接接続することもできるし、装置20と装置30の間あるいは装置30と装置40との間を通信手段を用いた方法で接続することもできる。また、信号線で直接接続する方法と通信手段を用いて接続する方法を併用してもよい。

【0013】さらに、本実施例ではデータ供与装置20、データ加工・合成装置30、制御装置50をそれぞれ用意したが、本発明による装置においては、データ加工・合成装置30がデータ供与手段を備えることによってデータ供与装置20の役割の一部または全部を兼ねるような構成や、データ加工・合成装置30が制御手段を備えることによって制御装置50の役割の一部または全部を兼ねるような構成も可能である。特に、データ加工・合成装置30がデータ供与手段を備えるような構成を取る場合には、データ加工・合成装置の構成要素としてデータ入力手段を含む構成が考えられることに注意する。

【0014】図2は、図1の構成を具体的な機器で構成した場合の一実施例を示す装置構成図である。図2において、移動ロボット110はコマンド・デコーダ111、移動ロボット制御機構112、駆動系113、センサ114、ビデオカメラ制御機構115、マイク制御機構116、A/Dコンバータ117および118、通信ボード611および621および622および623を備え、ビデオカメラ121、マイク122が付属している。通信手段611を介して入力された制御信号をコマンド・デコーダ111で解析し、コマンド・デコーダ111は適切な制御信号を各制御機構112、115、116に送る。移動ロボット制御機構112はコマンド・デコーダ111から送られてくる制御信号に基づき駆動系113およびセンサ114を制御する。

【0015】駆動系113としては、移動ロボット110の移動機構のほか、ビデオカメラ121の移動ロボット110内での位置変更もしくはカメラアングルの変更、およびマイク122の移動ロボット110内での位置変更などを行う機構も含む。また、センサ114から得たデータは、通信ボード623から出力される。ビデオカメラ制御機構115はコマンド・デコーダ111から送られてくる制御信号に基づきビデオカメラ121の電源の入／切および焦点距離および絞りの制御を行う。ビデオカメラ121から入力された信号はA/Dコンバータ117によってデジタル信号に変換され、通信ボード621から出力される。また、マイク制御機構116はコマンド・デコーダ111から送られてくる制御信号に基づきマイク122の電源の入／切の制御を行う。

【0016】マイク122から入力された信号はA/Dコンバータ118によってデジタル信号に変換され、通

通信ボード622から出力される。通信ボード621、622、623から出力され、それぞれ通信ボード641、642、643から入力された信号は、仮想キャラクタのCGモデル211および仮想キャラクタの音声データ212とともにデータ加工プログラム3121およびデータ合成プログラム3122を用いて中央演算処理装置311によって加工・合成され、さらにデータ出力プログラム3123によって適切な形に変換された上で、グラフィックボード314を用いてスクリーン411に、またはサウンドボード315を用いてスピーカ412に出力される。

【0017】ここで、通信ボード641、642、643からの入力は通信制御プログラム3124を用いて中央演算処理装置311によって制御されている。また、CGモデル211、音声データ212、プログラム3121、3122、3123、3124は必要に応じて外部記憶装置313から主記憶装置312内に読み込まれるものである。移動ロボットのコントローラ（人間）81は、ビデオカメラ511から入力される移動ロボット110の周辺環境の映像をモニタテレビ5121で見ながら、キーボード516あるいはマウス517により移動ロボット110を制御する。キーボード516およびマウス517からの入力は、移動ロボット制御用データ5141およびビデオカメラ制御用データ5142およびマイク制御用データ5143を用いて入力→制御コード変換プログラム5144に基づいて中央演算処理装置513によって制御コードに変換され、通信ボード681から出力される。ここで、通信ボード681は通信制御プログラム5145に基づいて中央演算処理装置によって制御されている。

【0018】また、制御用データ5141、5142、5143およびプログラム5144、5145は必要に応じて外部記憶装置515から主記憶装置514に読み込まれるものである。なお、通信ボード611と681の間、通信ボード621と641の間、通信ボード622と642の間、通信ボード623と643の間は無線で信号の受け渡しを行う。また、前記実施例においては外部記憶装置313を用意したが、データ領域およびプログラム領域および作業領域のすべてが主記憶装置上に確保できるのであれば、外部記憶装置313を省略することも可能である。

【0019】また、前記実施例においては、制御手段のユーザインタフェースとしてキーボード516およびマウス517を使用したが、本発明における制御手段のユーザインタフェースは入力→制御コード変換プログラム5144が作成できるものであればよく、これらに限るものではない。例えば、データグローブ、ジョイスティックなどを使用することも可能である。また、前記実施例においてはコントローラ81はモニタテレビ5121からの情報をもとにデータ入力装置10を制御していた

が、あらたにモニタテレビ5122およびスピーカ5181を準備し、データ加工・合成装置30からの出力を分岐してモニタテレビ5122およびスピーカ5181にも出力することにより、データ入力装置10の制御の際にこれらの機器からの情報も利用することができる。

【0020】また、前記実施例においてはコントローラ81はデータ入力装置10のコントロールのみを行っていたが、本発明における装置では、データ加工・合成装置30としてデータ入力手段を備えたものを使用することで、コントローラ81はデータ入力装置10をコントロールしつつ出力に関しても何らかの作用を加えることが可能である。

【0021】図3および図4は、図2で示される構成をベースとした装置を立食形式のパーティ会場で使用する場合の一実施例を示す図である。図3はこの場合のデータ入力装置の一実施例を示す装置図であり、図4はこの場合のパーティ会場の一実施例を示す概略図である。

【0022】図3において、データ入力装置10は図2の移動ロボット110にビデオカメラ121、マイク122、腕131、お盆132を付属させたものである。このとき、センサ114は、移動ロボットの移動速度、向き、ビデオカメラ121の移動ロボット110内での位置、ビデオカメラ121の移動ロボット110内での向きの4つのデータが検出できるようなセンサ群であるとする。なお、ビデオカメラ121はあらかじめキャリブレートを行っておく。図4において、101、102は図3のデータ入力装置10と同じものであり、これらはともに制御室711から制御装置501、制御装置502を用いてコントローラ81によって制御されている。

【0023】データ入力装置101のカメラ1211およびマイク1221から入力された画像および音声は、データ供与装置201からの入力と、データ加工・合成装置301によって合成され、スクリーン4111およびスピーカ4121から出力される。同様に、データ入力装置102のカメラ1212およびマイク1222から入力された画像および音声は、データ供与装置202からの入力と、データ加工・合成装置302によって合成され、スクリーン4112およびスピーカ4122から出力される。データ供与装置201および202からの入力は、ともに仮想キャラクタのCGモデル211および仮想キャラクタの音声データ212より成る。また、データ加工・合成装置30の設置場所は問わない。会場の様子は会場に設置されたビデオカメラ511によって制御室711内に設置されたモニタテレビ5121に映し出され、コントローラ81はその映像を見ながらデータ入力装置101、102を制御することができる。

【0024】図4において、ビデオカメラ1211によって得られた映像は、移動ロボット101を仮想キャラ

クタ2111、移動ロボット102を仮想キャラクタ2112に置き換える形で仮想世界と合成され、スクリーン4111に出力される。同様に、ビデオカメラ1212によって得られた映像は、移動ロボット101を仮想キャラクタ2111、移動ロボット102を仮想キャラクタ2112に置き換える形で仮想世界と合成され、スクリーン4112に出力される。同様に、マイク1221からの入力は音声データ2121と合成されてスピーカ4121に、マイク1222からの入力は音声データ2122と合成されてスピーカ4122に出力される。ここで、映像の合成には、時系列画像処理によってそれぞれのビデオカメラの映像から奥行き情報を求め、得られた3次元フィールドから移動ロボットを取り除き仮想キャラクタの3次元CGモデル211を加工したものを埋め込んだ上で、再び2次元データに変換するという方法を用いる。また、音声情報の合成は、ミキシングにより行うことができる。

【0025】なお、前記実施例においては制御室711をパーティ会場の2階に設置したが、制御室711はパーティ会場に付属している必要はなく、制御室をどこに設置するかは任意である。また、制御手段の形態によっては、制御室711を省略することもできる。また、前記実施例において、データ入力装置10は、移動ロボットとそれに付属する入力手段を備えていればよく、例示したものに限る必要はない。特に、前記実施例においてはセンサ114および通信ボード623を備えていたが、これはデータ入力装置の必須の構成要素ではなく、データの加工・合成方法によっては省略可能であることを注意しておく。

【0026】また、前記実施例においてはデータ入力手段12はビデオカメラ121およびマイク122だけであったが、本発明のデータ入力手段はこれらに限るものではない。同様に、前記実施例においてはデータ出力手段41はスクリーン411およびスピーカ412だけであったが、本発明のデータ出力手段はこれらに限るものではない。例えば、データ入力手段としてペン・タブレット123、データ出力手段として液晶ディスプレイ413を加える。ここで、ペン・タブレット123の背景には液晶ディスプレイ413の映像が映るようにしておく。データ加工・合成装置30の出力を分岐させ、液晶ディスプレイ413にスクリーン411と同じ映像が映るようにしておけば、スクリーン411にイラストを作成で描くことができるし、スクリーン411上の仮想キャラクタの顔に落書きをすることもできる。

【0027】特に、データ入力手段およびデータ出力手段の扱う信号は、画像信号および音声信号に限るものではないことに注意する。例えば、移動ロボット110に、腕131の代わりに、物が握れるような構造をした腕133を付属させ、入力手段として圧力センサを用意し、データ供与装置20から腕133の制御用データが

得られるようにする。圧力センサからの入力をデータ供与装置20から得た腕133の制御用データに基づいてデータ加工・合成装置30において加工・合成し、適切な制御コードを腕133に出力してやることで、「強く握れば痛そうな顔をして（この表情はスクリーン411に出力される）強く握り返してくる」などの特殊効果を含めて仮想キャラクタと握手をすることができるし、2台の移動ロボットを介して離れたところで握手をすることもできる。なお、この場合データ加工・合成装置30と出力手段の一つとしての腕133との間の信号の受け渡しは、通信手段を用いて無線で行う。

【0028】さらに、前記実施例においてはデータ供与装置として主記憶装置を用いていたが、本発明におけるデータ供与手段はデータ入力手段あるいは通信手段あるいは記憶手段あるいはそれらの2種以上を備えていればよく、主記憶装置に限るものではない。よって、データ供与装置20の出力としては、あらかじめ用意したデータ（記憶手段を備える場合）、本装置外の各種処理装置の出力（通信手段を備える場合）、ユーザの入力（データ入力手段を備える場合）などが考えられるが、本発明に置けるデータ供与装置20の出力はこれらに限るものではない。さらに、ここでは、データ供与装置から出力するデータは仮想キャラクタのCGモデルおよび仮想キャラクタの音声データであったが、データ供与装置から出力するデータとしては、これらに限るものではない。

【0029】さらに、前記実施例において、データ加工・合成装置はデータ入力装置10からの入力とデータ供与装置20からの入力を取得しそれらを加工・合成し通信手段を用いてデータ出力装置40に出力できるものであればよく、例示したものに限る必要はない。さらに、前記実施例において、データ入力装置の制御装置としてはデータ入力装置の構成要素のうち必要なものを制御できるものであればよく、例示したものに限るものではない。例えば、前記実施例においてビデオカメラ121およびマイク122の電源を移動ロボット110の電源と同じくし、電源の入／切以外にビデオカメラ121およびマイク122の制御を行わないことにすれば、制御機構115および116、制御用データ5142および5143、コマンド・デコーダ111は省略可能である。

【0030】また、例えば、前記実施例のように制御室711から会場が見渡せるような場合には、ビデオカメラ511およびモニターレビ5121を使わずに、直接会場の様子を見ながら制御することも可能である。

【0031】さらに、データ入力装置10からの出力を受け取るような通信手段を制御装置50の構成要素として加え、データ入力装置10からフィードバックされたデータを利用してデータ入力装置10の制御をより容易にすることもできる。また、制御装置50が制御する対象としては、例えば、移動ロボット11の動きや、データ入力手段12の移動ロボット11内における位置およ

び姿勢、データ入力手段の各種設定（例えばカメラの焦点距離や絞りなど）などがあるが、制御装置50の制御対象はこれらに限るものではない。また、前記実施例においてはデータ入力装置10の数は2台であったが、データ入力装置10の数は2台に限るものではなく、1台に減らすこともできるし、多数使うこともできる。例えば、前記実施例において、何台かのデータ入力装置10のお盆132の上に飲み物などを載せ、パーティ会場内をウェイターの代わりに動き回らせることも可能である。

【0031】さらに、前記実施例においては入力装置10に付属するビデオカメラ121およびマイク122は1台ずつであったが、これらはそれぞれ1台に限る必要はなく、必要なだけ用いることができる。例えば、それ2台ずつ用いることにしてすることにより、映像および音声のステレオ入力が可能となる。

【0032】さらに、前記実施例においてはデータ供与装置20の数およびデータ加工・合成装置30の数およびデータ出力装置40の数およびデータ入力装置の制御装置50の数はデータ入力装置10の数と一致していたが、本発明におけるこれらの装置の数は、データ入力装置10の数に依存するものではなく、各々必要な数だけ用いることができる。例えば、前記実施例において、データ入力装置が101、102、103、104の4台であり、データ供与装置およびデータ加工・合成装置がそれぞれ1台（20および30）、データ出力装置が4111、41112の2台、データ入力装置の制御装置が1台（50）という構成も可能である。この場合、例えばデータ入力手段としてビデオカメラ、データ出力手段としてスクリーンを用いるのであれば、データ入力装置101に関する出力をスクリーン4111の左半分に、データ入力装置102に関する出力をスクリーン4111の右半分に、データ入力装置103に関する出力をスクリーン4112の左半分に、データ入力装置104に関する出力をスクリーン4112の右半分に、それぞれ表示することができる。また、どの入力装置に関する出力を表示するかを一定時間ごとに自動で切替えることも可能であるし、データ加工・合成装置30が入力手段を備えていれば、コントローラ81が様々な効果を狙ってどの出力を表示させるかを切替えることも可能である。

【0033】さらに、前記実施例においてはパーティ会場は1つだけであったが、本発明はこれに限るものではない。データ入力装置が移動可能であり、いくつかの場所で現実世界の入力を行うことが可能であるので、例えば前記実施例と同様のパーティ会場を2つ（701、702）用意しておいて、スクリーン4111にパーティ会場701の様子を、スクリーン4112にパーティ会場702の様子を映し出すことも可能である。また、前記実施例においては映像から奥行き情報を得るためにあ

らかじめカメラのキャリブレーションを行い移動ロボットにセンサ110を付属させたが、上記の準備・データ入力装置の構成変更は例示したものに限るものではない。

【0034】さらに、映像からの3次元形状推定技術は前記の時系列画像処理に限るものではない。例えば、データ入力手段として2台のビデオカメラを用いれば、ステレオ画像処理によって奥行き情報を得ることができる。さらに、例えば、会場の平面図・障害物（テーブル・椅子など）の位置などのパーティ会場のデータをあらかじめ得て主記憶装置に蓄えておきデータ供与装置からデータ加工・合成装置に与えたり、会場にあるテーブル・椅子などの障害物に発信機を付け移動ロボット110にその受信機を取りつけてより正確な位置・角度情報をデータ加工・合成装置に与えたり、会場にある障害物および移動ロボットに発信機を付け会場の天井にその受信機を付けて受信機から得たデータをデータ供与装置を介してデータ加工・合成装置に与えたりすれば、奥行き情報の復元の推定精度を向上させることができる。

【0035】さらに、前記実施例においては画像信号の入力に対する加工・合成処理に関して「奥行き情報を復元して仮想キャラの3次元モデルを埋め込み、それを2次元データに変換して出力する」という処理を行っていたが、本発明における画像信号の入力に対する加工・合成処理はこれに限るものではない。例えば、必要に応じて、入力された映像の適切な位置に2次元の仮想キャラクタを上描きする処理を行うことにもよい。さらに、例えば、移動ロボットおよび仮想キャラクタの影に関する処理を施すことや、移動ロボットの映像を除去し欠落部分を他の映像から補間して「移動ロボットのないパーティ会場」の映像を映し出すことも可能である。

【0036】さらに、前記実施例においてはデータの加工・合成装置30での音声信号の合成は単なるミキシングを行うだけであったが、声質変換技術を用いることで、ユーザの声質を加工することも可能である。例えば、前記実施例においてスクリーン4111の左半分、右半分にそれぞれユーザ821、822をアップで映し出し、あらかじめ主記憶装置312に蓄えておいた歌手の声質データを用いてユーザ821、822の声質を加工してスピーカ4121、4122に出力すれば、「ものまねデュエット」を実現させることができる。

【0037】また、前記実施例においては仮想キャラクタは移動ロボットの置き換えとしてだけ使用したが、仮想キャラクタの使用はこれに限るものではない。例えば、何人かの仮想キャラクタを入力された映像に合成し「主催者」としてスクリーン411に出力することもできるし、何人かの仮想キャラクタを入力された映像に合成し「パーティの参加者」としてスクリーン411に出力することもできる。これによって、パーティの参加者82と仮想キャラクタがスクリーン411に映された映

11

像の中でデュエットすることや、パーティの参加者82と仮想キャラクタがスクリーン411に映された映像の中で「じゃんけん」をすることなどが可能である。なお、仮想キャラクタのCGモデルとしては、ドローツールで描いた2次元キャラクタ、架空のキャラクタの3次元モデル、実在の人物の3次元モデル、モーションキャプチャ技術によって取り込んだ実在の人物の動きなど、データ加工・合成装置30で扱えるデータであればその種別を問わない。

【0038】また、前記実施例においてはデータ入力装置10は制御装置50を用いてコントローラ81にコントロールされていたが、本発明におけるデータ入力装置の制御は、人間によるリモートコントロールに限るものではない。例えば、各種制御用データおよび制御用プログラムを記憶した主記憶装置と、それらのデータおよびプログラムを用いて制御用コードを生成する中央演算処理装置と、制御に必要なだけのセンサとを移動ロボット110に組み込んで、データ入力装置10に自律行動をさせることも可能である。

【0039】以上の実施例によれば、データ入力装置を「移動ロボットとデータ入力手段」とすることで、本発明による装置はパーティ会場などの人混みの中などでも問題無く使用できる。また、データ入力手段が移動ロボットとともに自由に動き回ることができるので、従来の位置固定型のカメラと違い、目的とする対象に近付いて質のよい入力を得ることや、様々なカメラアングル(上下左右の移動、仰角の変更)による入力を行うこと、撮りたい対象を追い回すことができる。

【0040】また、「現実世界を表現するデータに仮想世界の要素を埋め込む」という方針により、撮影対象となるユーザ側ではマーカーをつけるなどの準備が不要であるので意識せずに仮想現実の世界を体験することができ、さらに、「現実世界」をベースに必要なだけ「仮想世界」を埋め込むことができるのにより現実に近い仮想現実を実現することができ、さらに、リアルタイム性を重視する場合であれば、装置性能に見合っただけの加工・合成処理で済ますことによってリアルタイム性を向上させることができる。さらに、「仮想世界をベースに実写から切り取った現実世界の要素を埋め込む」場合に比べ加工・合成に要する処理の量が削減されることによってリアルタイム性が向上することから、現実世界と仮想世界とで相互作用を及ぼし合う際の現実感が向上する。さらに、仮想キャラクタを現実世界の映像に埋め込む際の処理によっては、前後関係・バース効果・影などの点において矛盾のない埋め込み映像が得られ、よりリアルな仮想現実が作成できる。

【0041】また、「入力を順次加工・合成し出力していく」という方針により現実世界での行動と仮想世界での行動を同期させることができとなる。さらに、移動ロボットに入力手段を付属させることで入力手段が常にユ

10

20

30

40

50

12

ーザの近くに存在することが可能となるので、例えば、ユーザがロボットと握手をすればスクリーン内ではユーザが仮想キャラクタと握手する、といったことが実現できる。これによって、ユーザは出力における仮想世界との相互作用をその入力段階においても疑似体験することとなり、現実感が向上する。また、スクリーン内だけに存在する仮想キャラクタを使用したり、現実世界からの入力を加工して出力することで、パーティの参加者たちは、「現実世界」と「スクリーンの中の世界」とのギャップを楽しむことができ、現実世界では体験できない仮想現実を体験することができる。なお、スクリーン内だけに存在する架空の仮想キャラクタを使用する時には、着ぐるみなどを使用してパーティ会場内にも架空のキャラクタを一部存在させておくと、意外性が増し、上記効果が増すことが期待できる。

【0042】また、データ加工・合成装置の出力を分岐して制御室711内でもパーティ会場に設置した出力装置と同じ出力が得られるようにし、データ供与装置から出力する音声データとしてコントローラ81の声をそれ

ぞの仮想キャラクタ用に変換したものをデータ供与装置を介して使用することにすれば、コントローラ81は制御室711に居ながらにしてアンケートを取ったりクイズを出したりなどパーティの観客と相互作用を及ぼし合うことができ、パーティ会場にいないにもかかわらず間接的にパーティに参加することができる。また、出力手段として大型スクリーンを用いれば、ステージなどの特別な設備がなくても、移動ロボットに近づいて映してもらうことで各々のユーザはパーティ会場全体に体全体を使って自己表現をすることができる。また、心理的効果としては、移動ロボットに飲み物などを運ばせるなどの付加価値を付け加えることにより、パーティの参加者たちの意識の中から「データ入力装置」としての移動ロボットのイメージを薄れさせ、「撮影されている」「見られている」といった緊張感のない、より自然な映像が撮影できることが期待できる。

【0043】さらに、移動ロボットを仮想キャラクタで置き換えスクリーン内に表示させることで、移動ロボットへの親近感が増し、移動ロボットがパーティ会場内に存在することに対する違和感が薄れ、パーティの参加者

たちの意識の中から「データ入力装置」としての移動ロボットのイメージがより一層薄れることが期待できる。さらに、「移動ロボット」という感情を持たないものがカメラマン、ウェイターなどの役を兼ねることにより、パーティの参加者以外の第三者が直接パーティに介入することなくなり、パーティの参加者たちをリラックスさせることができるという効果も期待できる。

【0044】なお、前記実施例は立食形式のパーティ会場を例に取って説明したが、本発明による装置は、レストラン・エンターテイメントの一部としての利用あるいは各種テーマパークにおける利用あるいはシミュレータ

ーとしての利用など、立食形式のパーティ会場での利用に限るものではない。

【0045】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば、入力手段を移動ロボットに付属させ、「現実世界を表現するデータに仮想世界の要素を埋め込む」「入力を順次加工・合成し出力していく」ための手段を提供することで、現実世界をベースにした、現実に近く質のよい仮想現実を、場所を選ばず、ユーザが意識せず、自然な形で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による装置の一実施例を示す機能構成図である。

【図2】本発明による装置の一実施例を示す装置構成図である。

【図3】データ入力装置の一実施例を示す装置図である*

*る。

【図4】本発明による装置をパーティ会場で用いた場合の一実施例を示す概念図である。

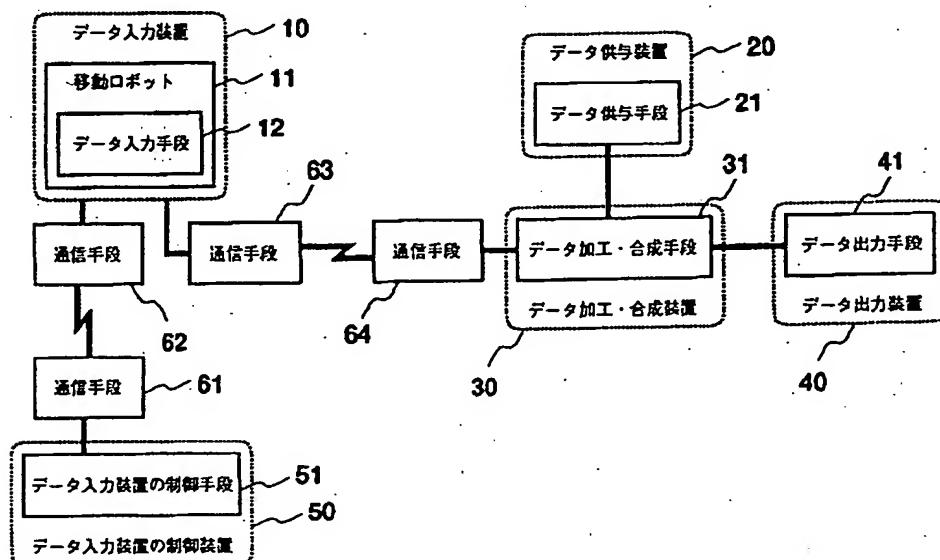
【符号の説明】

10…データ入力装置、11…移動ロボット、12…データ入力手段、121…ビデオカメラ、122…マイク、131…腕、132…お盆、20…データ供与装置、21…データ供与手段、30…データ加工・合成装置、31…データ加工・合成手段、40…データ出力装置、41…データ出力手段、411…スクリーン、412…スピーカ、50…データ入力装置の制御装置、51…データ入力装置の制御手段、511…パーティ会場全景撮影用ビデオカメラ、6…通信手段、711…制御室、712…テーブル、81…データ入力装置10のコントローラ(人間)、82…パーティの参加者(人間)

10

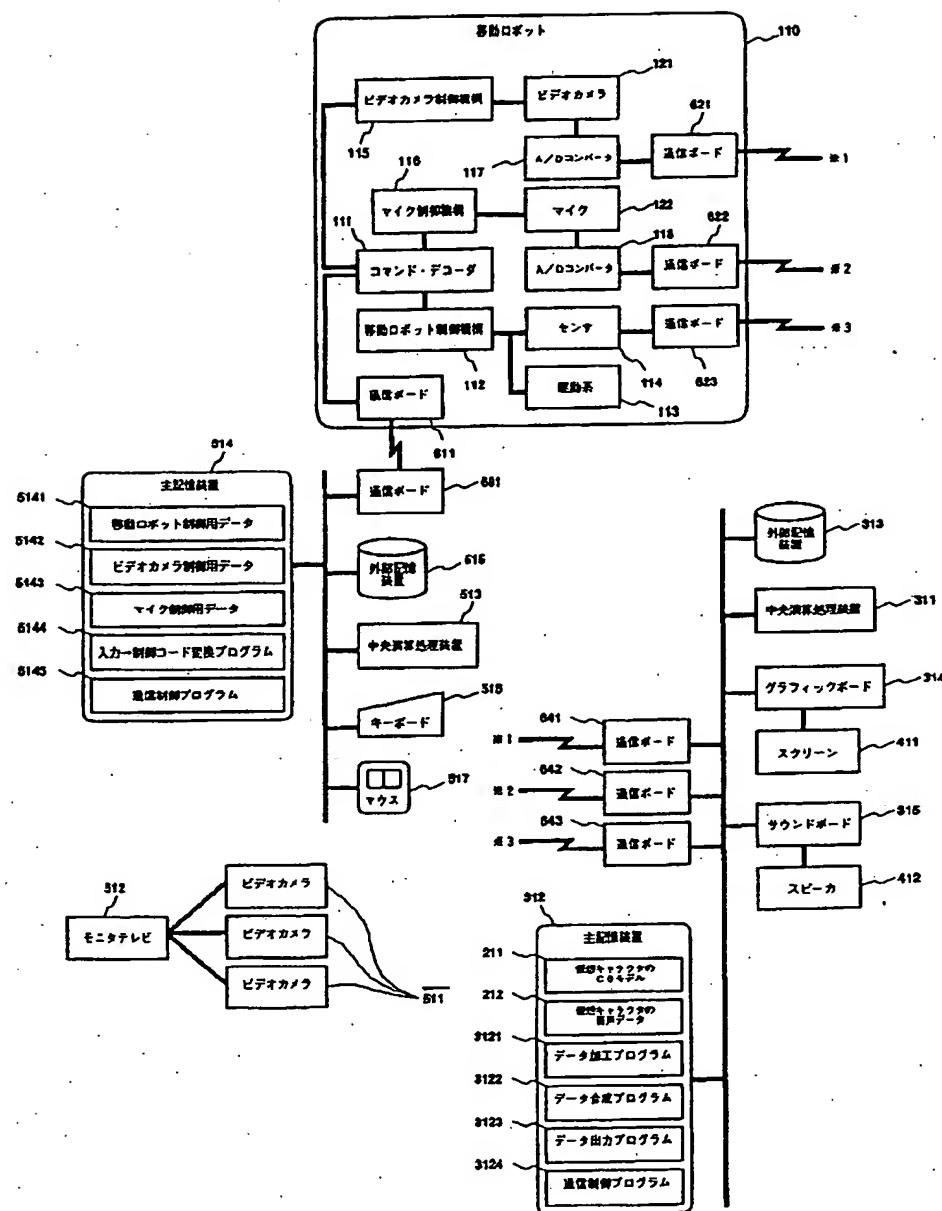
【図1】

図1



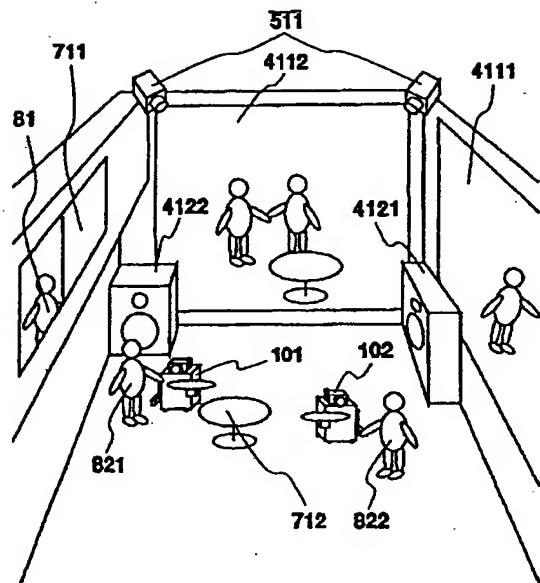
【図2】

図2



【図3】

図4



【図4】

図3

